

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application: 2002年 8月 2日

出願番号  
Application Number: 特願2002-226475

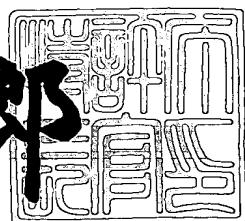
[ST.10/C]: [JP2002-226475]

出願人  
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2003年 7月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3053462

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0091844

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/00

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内

【氏名】 高野 豊

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内

【氏名】 中村 真一

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内

【氏名】 白田 秀範

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内

【氏名】 山田 善昭

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーホームズ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093964

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 稔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024970

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9603418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークに対し、ノズル面を平行に對峙させて配設した機能液滴吐出ヘッドと、

前記ワークの表面と前記ノズル面との間のワークギャップを測定するギャップ測定手段と、

前記ギャップ測定手段の測定結果に基づいて、前記機能液滴吐出ヘッドおよび前記ワークを上下方向に相対的に移動させて前記ワークギャップを調整するギャップ調整手段と、を備えたことを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項2】 前記機能液滴吐出ヘッドは、キャリッジに搭載されており、

前記ギャップ調整手段は、前記キャリッジを上下方向にスライド自在に支持するベースと、前記ベースに固定したアクチュエータと、前記アクチュエータにより正逆回転するリードねじと、前記キャリッジに設けられ前記リードねじに螺合する雌ねじ部と、を有することを特徴とする請求項1に記載の液滴吐出装置。

【請求項3】 前記ギャップ調整手段は、前記ワークに対し前記機能液滴吐出ヘッドを上下方向に移動させるものであり、

当該機能液滴吐出ヘッドに機能液を供給する機能液タンクと、

前記ギャップ測定手段の測定結果に基づいて、前記機能液タンクを昇降させて前記機能液タンクに対する前記機能液滴吐出ヘッドの水頭を調整する水頭調整手段と、を更に備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の液滴吐出装置。

【請求項4】 前記機能液タンクは、タンクホルダに保持されており、

前記水頭調整手段は、前記タンクホルダを上下方向にスライド自在に支持するタンクベースと、前記タンクベースに固定したアクチュエータと、前記アクチュエータにより正逆回転するリードねじと、前記タンクホルダに設けられ前記リードねじに螺合する雌ねじ部と、を有することを特徴とする請求項3に記載の液滴吐出装置。

【請求項5】 前記機能液タンクに機能液を補給する機能液補給手段と、

前記機能液タンク内の液位を検出する液位センサと、を更に備え、

前記機能液補給手段は、前記液位センサの検出結果に基づいて、前記機能液タンク内の液位が一定になるように機能液を補給することを特徴とする請求項3または4に記載の液滴吐出装置。

【請求項6】 前記機能液滴吐出ヘッドは、キャリッジに搭載されており、

前記ギャップ測定手段は、前記キャリッジに搭載されると共に上下方向における前記ワークの位置を計測する計測手段と、

前記計測手段の計測結果に基づいて前記ワークギャップを算出する算出手段と、を有することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の液滴吐出装置。

【請求項7】 前記ワークは、ワークテーブル上にセットされており、

前記ギャップ測定手段は、上下方向における前記ワークの位置および前記ワークテーブルの位置を計測する計測手段と、

前記計測手段の計測結果に基づいて前記ワークギャップを算出する算出手段と、を有することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の液滴吐出装置。

【請求項8】 相互に充填する機能液および／または仕様が異なる前記機能液滴吐出ヘッドの複数種と、

前記複数種の機能液滴吐出ヘッドを交換可能に搭載するキャリッジと、

前記複数種の機能液滴吐出ヘッドを交換可能にストックするストッカと、

前記機能液吐出ヘッドを、前記キャリッジおよび前記ストッカ間で移載するヘッド移載機構と、を更に備えたことを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の液滴吐出装置。

【請求項9】 前記機能液を前記複数種の機能液滴吐出ヘッドに個々に供給する機能液供給手段を更に備え、

前記機能液供給手段は、前記複数種の機能液滴吐出ヘッドに対応して複数の機能液タンクを有し、

前記複数の機能液タンクと前記複数種の機能液滴吐出ヘッドとは、それぞれチューブを介して接続されていることを特徴とする請求項8に記載の液滴吐出装置

。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれかに記載の液滴吐出装置を用い、前記ワーク上に前記機能液滴による成膜部を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項11】 請求項1ないし9のいずれかに記載の液滴吐出装置を用いて前記ワーク上に前記機能液滴による成膜部を形成したことを特徴とする電気光学装置。

【請求項12】 請求項11に記載の電気光学装置を搭載したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板等のワークに対し、インクジェットヘッドに代表される機能液滴吐出ヘッドにより機能液の吐出を行う液滴吐出装置に関し、特にワークと機能液滴吐出ヘッドとのワークギャップを調整可能な液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置および電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のインクジェットプリンタ（カラープリンタ）等の液滴吐出装置では、用紙等の吐出対象物（ワーク）に対し、機能液滴吐出ヘッド（インクジェットヘッド）を相対的に走査しながらこれを吐出駆動することにより、吐出対象物に機能液を選択的に吐出してワーク処理が行われる。その際、機能液滴の飛行曲がりや着弾径を精度良く管理するため、ワークの表面と機能液滴吐出ヘッドのノズル面との間の間隙、すなわちワークギャップ（ペーパーギャップ）が精度良く管理されている

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、液滴吐出装置のカラーフィルタや有機EL装置への応用技術では、ワークとして基板に、大きさは元より厚みの異なるものが導入されることがある

かかる場合に、その都度、装置を停止させてワークギャップを調整していると、作業が煩雑になるばかりでなく、全体としてワーク処理のタクトタイムが長くなる問題がある。

## 【0004】

本発明は、ワークと機能液滴吐出ヘッドとの間のワークギャップを、自動的に微調整することができる液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置および電子機器を提供することを課題としている。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の液滴吐出装置は、ワークに対し、ノズル面を平行に対峙させて配設した機能液滴吐出ヘッドと、ワークの表面とノズル面との間のワークギャップを測定するギャップ測定手段と、ギャップ測定手段の測定結果に基づいて、機能液滴吐出ヘッドおよびワークを上下方向に相対的に移動させてワークギャップを調整するギャップ調整手段と、を備えたことを特徴とする。

## 【0006】

この構成によれば、例えば新たにワークが導入されたときに、ギャップ測定手段を駆動してワークギャップを測定し、その測定結果に基づいて、ギャップ調整手段を駆動し、機能液滴吐出ヘッドおよびワークを上下方向に相対的に移動させてワークギャップを微調整する。このように、ワークギャップを自動で調整することができるため、一連のワーク処理工程にワークギャップの調整工程を含めることができる。なお、ギャップ調整には、機能液滴吐出ヘッドを上下させる場合、ワークを上下させる場合およびこの両者を上下させる場合が、考えられる。

## 【0007】

この場合、機能液滴吐出ヘッドは、キャリッジに搭載されており、ギャップ調整手段は、キャリッジを上下方向にスライド自在に支持するベースと、ベースに固定したアクチュエータと、アクチュエータにより正逆回転するリードねじと、キャリッジに設けられ前記リードねじに螺合する雌ねじ部と、を有することが好ましい。

## 【0008】

この構成によれば、アクチュエータによりリードねじが正逆回転すると、雌ねじ部を介してキャリッジが上下方向に微小移動する。すなわち、アクチュエータにより、キャリッジを介して機能液滴ヘッドを上下させることで、ワークギャップの微調整が可能になる。

## 【0009】

この場合、ギャップ調整手段は、ワークに対し機能液滴吐出ヘッドを上下方向に移動させるものであり、機能液滴吐出ヘッドに機能液を供給する機能液タンクと、ギャップ測定手段の測定結果に基づいて、機能液タンクを昇降させて機能液タンクに対する機能液滴吐出ヘッドの水頭を調整する水頭調整手段と、を更に備えることが好ましい。

## 【0010】

ところで、ギャップ調整において機能液滴吐出ヘッドを上下させると、固定的に設けた機能液タンクとの間で機能液の水頭が変化し、機能液滴の吐出量が不安定になる。この構成によれば、水頭調整手段により機能液タンクを昇降させることで、機能液タンクに対する機能液滴吐出ヘッドの水頭を適切に維持することができるため、機能液滴吐出ヘッドを上下させてギャップ調整を行っても、機能液滴の吐出量が不安定になることがない。

## 【0011】

この場合、機能液タンクは、タンクホルダに保持されており、水頭調整手段は、タンクホルダを上下方向にスライド自在に支持するタンクベースと、タンクベースに固定したアクチュエータと、アクチュエータにより正逆回転するリードねじと、タンクホルダに設けられリードねじに螺合する雌ねじ部と、を有することが好ましい。

## 【0012】

この構成によれば、アクチュエータによりリードねじが正逆回転すると、雌ねじ部を介してタンクホルダが上下方向に微小移動する。すなわち、アクチュエータにより、タンクホルダを介して機能液タンクを上下（昇降）させることで、機能液タンクに対する機能液滴吐出ヘッドの水頭を適切に維持することができる。

## 【0013】

これらの場合、機能液タンクに機能液を補給する機能液補給手段と、機能液タンク内の液位を検出する液位センサと、を更に備え、機能液補給手段は、液位センサの検出結果に基づいて、機能液タンク内の液位が一定になるように機能液を補給することが、好ましい。

## 【0014】

この構成によれば、機能液補給手段と液位センサとの協働により、機能液タンクの液位を常に一定に保つことができる。また、機能液タンクを固定的に設置することができると共に、機能液タンクを大型にしなくても機能液を安定に供給することができる。特に、機能液タンクは設置高さに制約を受けるため、小型化によりスペース的に有利となる。

## 【0015】

これらの場合、機能液滴吐出ヘッドは、キャリッジに搭載されており、ギャップ測定手段は、キャリッジに搭載されると共に上下方向におけるワークの位置を計測する計測手段と、計測手段の計測結果に基づいてワークギャップを算出する算出手段と、を有することが好ましい。

## 【0016】

この構成によれば、計測手段がキャリッジに搭載されているため、計測手段によりワークの位置（ワーク表面の位置）を計測することで、キャリッジとワークテーブルの位置関係等から、ワークギャップを簡単に算出することができる。なお、計測手段としてワーク認識カメラ等を活用し、ワークギャップを求めるようにしてもよい。

## 【0017】

同様に、ワークは、ワークテーブル上にセットされており、ギャップ測定手段は、上下方向におけるワークの位置およびワークテーブルの位置を計測する計測手段と、計測手段の計測結果に基づいて前記ワークギャップを算出する算出手段と、を有することが好ましい。

## 【0018】

この構成によれば、例えば機台上に設けた計測手段により、ワークの位置およびワークテーブルの位置からワークの厚みが算出され、これに基づいてワークギ

ヤップを簡単に求めることができる。なお、計測手段としては、画像認識（焦点距離）によるものおよびレーザー光によるもの等が考えられる。

#### 【0019】

これらの場合、相互に充填する機能液および／または仕様が異なる機能液滴吐出ヘッドの複数種と、複数種の機能液滴吐出ヘッドを交換可能に搭載するキャリッジと、複数種の機能液滴吐出ヘッドを交換可能にストックするストッカと、機能液吐出ヘッドを、キャリッジおよびストッカ間で移載するヘッド移載機構と、を更に備えたことが、好ましい。

#### 【0020】

この構成によれば、ヘッド移載機構によりストッカ上の機能液滴吐出ヘッドとキャリッジ上の機能液滴吐出ヘッドとを、必要に応じて交換することができ、ワークに対し、短時間で異なる機能液の吐出を行うことができる。また、交換される機能液滴吐出ヘッドによってノズル面の位置が変化しても、上記のワークギャップおよび上記の水頭が適切に調整され、機能液滴吐出ヘッドの機能液吐出を適切に行わせることができる。

#### 【0021】

これらの場合、機能液を複数種の機能液滴吐出ヘッドに個々に供給する機能液供給手段を更に備え、機能液供給手段は、複数種の機能液滴吐出ヘッドに対応して複数の機能液タンクを有し、複数の機能液タンクと複数種の機能液滴吐出ヘッドとは、それぞれチューブを介して接続されていることが、好ましい。

#### 【0022】

この構成によれば、各機能液タンクと各機能液滴吐出ヘッドとが、予めチューブにより接続されているため、ストッカおよびキャリッジ間における機能液滴吐出ヘッドの交換に際し、チューブの着脱を行う必要がなく、機能液滴吐出ヘッドの交換を迅速に行うことができると共に、交換時における機能液の漏れ等を確実に防止することができる。

#### 【0023】

本発明の電気光学装置の製造方法は、上記した液滴吐出装置を用い、ワーク上に機能液滴による成膜部を形成することを特徴とする。

また、本発明の電子光学装置は、上記した液滴吐出装置を用いて成膜部を形成したことを特徴とする。

#### 【0024】

この構成によれば、ワークに対し機能液を適切に吐出可能な液滴吐出装置を用いて製造されるため、電気光学装置自体を効率よく製造することが可能となる。なお、電気光学装置（デバイス）としては、液晶表示装置、有機EL（Electro-Luminescence）装置、電子放出装置、PDP（Plasma Display Panel）装置および電気泳動表示装置等が考えられる。なお、電子放出装置は、いわゆるFED（Field Emission Display）装置を含む概念である。さらに、電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等を包含する装置が考えられる。

#### 【0025】

本発明の電子機器は、上記した電気光学装置を搭載したことを特徴とする。

#### 【0026】

この場合、電子機器としては、いわゆるフラットパネルディスプレイを搭載した携帯電話、パーソナルコンピュータの他、各種の電気製品がこれに該当する。

#### 【0027】

##### 【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して、本発明の液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置および電子機器について説明する。インクジェットプリンタのインクジェットヘッド（機能液滴吐出ヘッド）は、微小なインク滴（機能液滴）をドット状に精度良く吐出することができることから、例えば機能液（吐出対象液）に特殊なインクや、発光性或いは感光性の樹脂等の液状体を用いることにより、各種部品の製造分野への応用が期待されている。

#### 【0028】

本実施形態の液滴吐出装置は、仕様の異なる複数種の機能液滴吐出ヘッド或いは導入する機能液の異なる複数種の機能液滴吐出ヘッドを適宜、装置内で交換しながら用い、ワークである基板Wに機能液滴を吐出し、基板上に所望の成膜部を形成するものである（詳細は後述する。）。

## 【0029】

図1に示すように、実施形態の液滴吐出装置1は、機台2と、機台2上に設置した移動機構3であるX軸テーブル4およびこれに直交するY軸テーブル5と、X軸テーブル4に移動自在に取り付けたメインキャリッジ6と、メインキャリッジ6に搭載したヘッドユニット7とを備えている。そして、ヘッドユニット7には、サブキャリッジ(キャリッジ)9を介して、仕様の異なる3種類の機能液滴吐出ヘッド10が着脱自在に且つ交換可能に搭載されている。また、ワークである基板Wは、Y軸テーブル5に着脱自在に搭載されている。

## 【0030】

X軸テーブル4の左部近傍には、機能液滴吐出ヘッド10をストックするヘッドストッカ(ストッカ)12が配設されており、実施形態のヘッドストッカ12は、3種類の機能液滴吐出ヘッド10がストック可能に構成されている。機台2の左部には移載ロボット13が立設され、この移載ロボット13により、ヘッドストッカ12上の機能液滴吐出ヘッド10とサブキャリッジ9上の機能液滴吐出ヘッド10とを、交換(載せ換え)できるようになっている。

## 【0031】

移載ロボット13の近傍には、機台2上に機能液供給機構(機能液供給手段)14が配設され、この機能液供給機構14から、各機能液滴吐出ヘッド10に機能液が供給される。同様に、移載ロボット13の近傍の機台2上には、レーザー光を用いた距離計測装置(計測手段)15が下向きに設置されている。また、この液滴吐出装置1には、上記の移動機構3や機能液滴吐出ヘッド10等の構成装置を統括制御する制御手段16が組み込まれている(図9参照)。

## 【0032】

さらに、図示では省略したが、この液滴吐出装置1には、ヘッドユニット7に搭載した機能液滴吐出ヘッド10の定期的なフラッシング(全吐出ノズルからの機能液の捨て吐出)を受けるフラッシングユニットや、機能液滴吐出ヘッド10のノズル面をワイピングするワイピングユニットの他、機能液滴吐出ヘッド10の機能液吸引および保管を行う吸引ユニット等が、組み込まれている。

## 【0033】

X軸テーブル4は、X軸方向の駆動系を構成するモータ22駆動のX軸スライダ21を有し、これに上記のメインキャリッジ6を移動自在に搭載して、構成されている。同様に、Y軸テーブル5は、Y軸方向の駆動系が構成するモータ24駆動のY軸スライダ23を有し、これに吸着テーブル（ワークテーブル）26およびθテーブル27等から成るセットテーブル25を移動自在に搭載して、構成されている。この場合、X軸テーブル4は、機台2上に立設した左右の支柱29，29に支持される一方、Y軸テーブル5は、機台2上に直接支持されている。そして、セットテーブル25の吸着テーブル26上に基板Wが位置決め状態でセットされている。

#### 【0034】

本実施形態の液滴吐出装置1では、X軸テーブル4による各機能液滴吐出ヘッド10の移動に同期して各機能液滴吐出ヘッド10が駆動（機能液滴の選択的吐出）する構成であり、機能液滴吐出ヘッド10のいわゆる主走査は、X軸テーブル4のX軸方向への往復運動動作により行われる。また、これに対応して、いわゆる副走査は、Y軸テーブル5による基板WのY軸方向への往運動動作により行われる。そして、上記走査における各機能液滴吐出ヘッド10の駆動は、上記の制御手段16に記憶する吐出パターンデータに基づいて行われる。

#### 【0035】

図2に示すように、メインキャリッジ6は、上記のX軸スライダ21に鉛直姿勢で移動自在に取り付けられたスライドベース31と、スライドベース31に組み込んだZ軸移動機構（ギャップ調整手段）32と、を有している。スライドベース31の正面には、一対のガイドレール33が設けられており、この一対のガイドレール33にヘッドユニット7が上下方向にスライド自在に取り付けられている。Z軸移動機構32は、例えばヘッドユニット7側に設けた雌ねじ部材35と、これに螺合するリードねじ36と、リードねじ36を正逆回転するステッピングモータ（アクチュエータ）37とで構成されており、ステッピングモータ37の正逆回転により、ヘッドユニット7を上下動させ、ヘッドユニット7上の機能液滴吐出ヘッド10と基板Wとの間のワークギャップを微調整できるようになっている（詳細は後述する）。

## 【0036】

ヘッドユニット7は、上記のスライドベース31にスライド自在に取り付けられた鉛直姿勢のブラケット41と、このブラケット41に取り付けた水平姿勢のサブキャリッジ9とを有し、このサブキャリッジ9に上記の3種類の機能液滴吐出ヘッド10, 10, 10が、それぞれヘッド保持部材42, 42, 42を介して着脱自在に装着されるようになっている。また、図示しないが、ブラケット41とサブキャリッジ9との間には、サブキャリッジ9におけるX軸中心およびY軸中心の角度を微調整する平行度微調整機構が組み込まれている。

## 【0037】

サブキャリッジ9は、ステンレス等の厚板で構成されており、その表面には、横並びに3つのヘッド装着部44, 44, 44が形成されている。各ヘッド装着部44は、上記のヘッド保持部材42が位置決め状態で嵌合する浅溝部45と、浅溝部45の中央に形成した機能液滴吐出ヘッド10の下部（ヘッド本体51）が貫通する貫通開口46とで構成されている。浅溝部45の溝底には、貫通開口46を挟んでヘッド保持部材（機能液滴吐出ヘッド10）42を位置決めするための一対の位置決め孔（位置決め受け部）47, 47が形成されている。また、各浅溝部45の溝縁部には、機能液滴吐出ヘッド10の種別を検出する検出器48が埋め込まれ、検出器48は上記の制御手段16に接続されている。

## 【0038】

3種類の機能液滴吐出ヘッド10, 10, 10は、サブキャリッジ9の右部に搭載されている第1吐出ヘッド（図3参照）10aと、左右の中間部に搭載されている第2吐出ヘッド（図4参照）10bと、左部に搭載されている第3吐出ヘッド（図5参照）10cとで構成され、いずれもヘッド保持部材42に保持した状態で、サブキャリッジ9のヘッド装着部44に装着される。また、図示しないが、位置決め状態でサブキャリッジ9に装着された3種類の機能液滴吐出ヘッド10, 10, 10は、そのブラケット41側の最外端の吐出ノズル（基準ノズル）が、Y軸方向の同位置に並ぶように位置決めされるようになっている。

## 【0039】

第1吐出ヘッド10aは、比較的粘性の低い機能液を各吐出ノズルから微量吐

出する仕様のものである。すなわち、ノズル数が多く且つ単位ノズル当りの機能液滴吐出量が少ない仕様のものである。図3に示すように、第1吐出ヘッド10aは、ノズル面51aに2本のノズル列（図示省略）を有するヘッド本体51と、ヘッド本体51の上側に固定したヘッド基板52とを有している。ヘッド基板52には、一対のコネクタ53、53を介して制御手段16に連なる一対のフラットフレキシブルケーブル54、54が接続され、ヘッド本体51には、ヘッド基板52を貫通して機能液供給機構14に連なる一対のシリコンチューブ55、55が接続されている。

#### 【0040】

ヘッド本体51の両側面には、それぞれ取付けボス56、56が突設されており、第1吐出ヘッド10aはそのヘッド本体51をヘッド保持部材42の取付け開口61に挿入した位置決め状態で、この一対の取付けボス56、56によりヘッド保持部材42にねじ止めされている。

#### 【0041】

ヘッド保持部材42は、中央部に上記の取付け開口61を形成した方形のステンレス板等で構成されており、サブキャリッジ9の浅溝部（ヘッド装着部44）45の深さと略同一の厚みに形成されている。ヘッド保持部材42の上面には、手前側隅部に円柱状の把持突起（把持部）62が立設され、側部には、上記の検出器48に対応する被検出器63が取り付けられている。また、ヘッド保持部材42の下面には、取付け開口61を挟んで、上記の一対の位置決め孔47、47に対応する一対の位置きめピン（位置決め部）64、64が垂設されている。

#### 【0042】

機能液滴吐出ヘッド（第1吐出ヘッド10a）10を搭載したヘッド保持部材42は、把持突起62の部分で移載口ボット13に把持され、サブキャリッジ9のヘッド装着部44に上側から装着される。その際、ヘッド装着部44の一対の位置決め孔47、47に、ヘッド保持部材42の一対の位置決めピン64、64が位置合わせされ且つ案内されるようにして、サブキャリッジ9にヘッド保持部材42が装着される。なお、上記のものとは逆に、ヘッド装着部44に位置決めピン64を、ヘッド保持部材42に位置決め孔47を設けるようにしてもよい。

## 【0043】

ヘッド保持部材42がサブキャリッジ9に装着された状態では、ヘッド保持部材42の表面（上面）とサブキャリッジ9の表面（上面）とが面一となり、且つ機能液滴吐出ヘッド10のヘッド本体51が、サブキャリッジ9の取付け開口61から下方に僅かに突出する。また、サブキャリッジ9の検出器48にヘッド保持部材42の被検出器63が接触し、機能液滴吐出ヘッド10の種別が検出される。

## 【0044】

さらに、図示では省略したが、ヘッド保持部材42の周側部には、点対称となる2箇所に係止突起が出没自在に組み込まれており、移載ロボット13が把持突起62を把持解除すると、この係止突起が浅溝部45の周縁部に係止して、ヘッド保持部材42がヘッド装着部44に固定（抜止め）されるようになっている。すなわち、把持突起62に組み込んだ操作部と、ヘッド保持部材42に組み込んだ係止突起と、ヘッド装着部44に形成した係止溝とにより、サブキャリッジ9に対するヘッド保持部材（機能液滴吐出ヘッド）42のロック・アンロック機構が、構成されている。なお、後述するストックテーブル71においても、同様の構成となっている。

## 【0045】

第2吐出ヘッド10bは、比較的粘性の高い機能液を各吐出ノズルから多量に吐出する仕様のものである。すなわち、ノズル数が極端に少なく且つ単位ノズル当たりの機能液滴吐出量が極めて多い仕様のものである。図4に示すように、第2吐出ヘッド10bは、ノズル面51aに1本のノズル列（図示省略）を有するヘッド本体51と、ヘッド本体51の上側に固定したヘッド基板52とを有している。ヘッド基板52には、コネクタ53を介してフラットフレキシブルケーブル54が接続され、ヘッド本体51には、シリコンチューブ55が接続されている。

## 【0046】

この場合も、上記と同様に第2吐出ヘッド10bは、一対の位置決めピン64, 64、把持突起62および被検出器63を備えたヘッド保持部材42に搭載さ

れ、この状態で、サブキャリッジ9のヘッド装着部44に着脱自在に装着されるようになっている。

#### 【0047】

第3吐出ヘッド10cは、比較的粘性の高い機能液を各吐出ノズルから多量に吐出する仕様のものである。すなわち、ノズル数が比較的多く且つ単位ノズル当たりの機能液滴吐出量が中間的な仕様のものである。図5に示すように、第3吐出ヘッド10cは、ノズル面51aに1本のノズル列（図示省略）を有するヘッド本体51と、ヘッド本体51の上側に固定したヘッド基板52とを有している。ヘッド基板52には、コネクタを介してフラットフレキシブルケーブル54が接続され、ヘッド本体51には、シリコンチューブ55が接続されている。

#### 【0048】

この場合も、上記と同様に第2吐出ヘッド10cは、一対の位置決めピン64, 64、把持突起62および被検出器63を備えたヘッド保持部材42に搭載され、この状態で、サブキャリッジ9のヘッド装着部44に着脱自在に装着されるようになっている。すなわち、3つのヘッド保持部材42, 42, 42は、各機能液滴吐出ヘッド10(10a, 10b, 10c)の形状に対応する取付け開口61廻りが異なるだけで、他の部分は同一の形態を有している。

#### 【0049】

距離計測装置15は、基板Wの表面の位置、および吸着テーブル26の表面の位置を測定するものであり、レーザー光の反射を利用して上記の各位置を精度良く計測する。この測定結果は上記の制御手段16に出力され、制御手段16により基板Wの厚みが算出される。そして、この基板Wの厚みと、サブキャリッジ（機能液滴吐出ヘッド10）9-吸着テーブル26の位置データからワークギャップが算出され、この算出結果に基づいて、ワークギャップの微調整および後述するサブタンク72の高さ微調整が行われる（詳細は後述する）。すなわち、距離計測装置（計測手段）15と制御手段（算出手段）16とにより、ギャップ測定手段が構成されている。

#### 【0050】

図6および図7に示すように、ヘッドストッカ12は、上記の左側の支柱29

に面して配設されており、機能液滴吐出ヘッド10をセットするヘッド装着部72を形成したストックテーブル71と、ストックテーブル71の下側に配設したヘッド保全機構73と、ストックテーブル71を水平姿勢のまま移動させる水平移動機構74とを有している。なお、図1及び図6において、水平移動機構74は説明の便宜上、1台だけを図示しているが、水平移動の精度や安定性を確保するためにストックテーブル71の左右両側に水平移動機構74を設置し、水平移動するようにしても、もちろん良い。また、ヘッド保全機構73は、フランシングユニットの機能および吸引ユニットの機能を兼ね備えたキャップユニット75と、ノズル面51aをワイピングするワイピングユニット76とを備えている。

#### 【0051】

ストックテーブル71は、上記のサブキャリッジ9と略同一の形態を有しており、異なる部分として、側方（左方）に延設したストック部となる3つのヘッド装着部72を備え、各ヘッド装着部72は、浅溝部81と貫通開口82とから成り、且つ一対の位置決め孔83、83および検出器84を有している。プレート支持部78には、後述する水平移動機構74の一対のガイドロッド92、92が挿通する一対のガイド孔86、86と、水平移動機構74のリードねじ（ボールねじ）93が螺合するねじ孔87が形成されている。

#### 【0052】

また、ストックテーブル71は、上記のサブキャリッジ9と略同一高さに配設されおり、ストックテーブル71に装着された機能液滴吐出ヘッド10のノズル面51aと、サブキャリッジ9に装着された機能液滴吐出ヘッド10のノズル面51aとが、同一高さレベルとなるようにしている。そして、ストックテーブル71は、支柱29側後退端のホーム位置において、ヘッド保全機構73のキャップユニット75の直上部に位置し、水平移動機構74により、このキャップユニット75に臨む位置とワイピングユニット76に臨む位置との間で、前後方向（Y軸方向）に往復動する。

#### 【0053】

水平移動機構74は、装置フレーム91の前後両端部に水平に支持した一対のガイドロッド92、92と、両ガイドロッド92、92の間に配設したリードね

じ93と、リードねじ93の一方の端に連結したストック部モータ94とを備えている。上述したように、一対のガイドロッド92、92には、ストックテーブル71のプレート支持部78がスライド自在に挿通し、且つリードねじ93には、プレート支持部78のねじ孔87が螺合している。ストック部モータ94が正逆回転すると、リードねじ93とねじ孔87で構成したねじ機構により、一対のガイドロッド92、92に案内されてストックテーブル71が水平に移動し、キャップユニット75とワイピングユニット76との間で往復動する。そして、このストックテーブル71の往動時において、ストックテーブル71に搭載（ストック）された機能液滴吐出ヘッド10のワイピングが行われる。すなわち、ワイピングユニット76と水平移動機構74とにより、請求項に言うワイピング機構が構成されている。

#### 【0054】

図7に示すように、キャップユニット75は、3種類の機能液滴吐出ヘッド10(10a, 10b, 10c)に対応する第1ヘッドキャップ101a、第2ヘッドキャップ101bおよび第3ヘッドキャップ101cと、これらヘッドキャップ101を支持するキャップベース102と、キャップベース102を上下方向にスライド自在に支持する支持フレーム103と、キャップベース102を介して3種類のヘッドキャップ101を上下動させる上下動機構104とを備えている。また、キャップユニット75は、各ヘッドキャップ101に吸引チューブ106を介して接続した吸引ポンプ（吸引手段）105を備えている。なお、なお、ヘッド保全機構には、同時に3つの機能液滴吐出ヘッドが載置される場合、1つ又は2つの場合も有り得るため、キャップ、キャップの進退動機構および吸引ポンプ（吸引手段）、ワイピングユニットは、それぞれ一对一に備える構成としてもよい。もちろん進退動機構、吸引ポンプ（吸引手段）、およびワイピングユニットは1つで兼用することも可能である。

#### 【0055】

ヘッドキャップ101は、凹状の機能液溜まり111に機能液吸收材112を充填すると共に、機能液溜まり111の周縁部にシールパッキン113を有し、機能液滴吐出ヘッド10のノズル面51aにシールパッキン113を密着させる

ことで、全吐出ノズルを封止する。そして、この機能液溜まり111には、開閉バルブ（電磁弁）114を介設した吸引チューブ106が接続されている。吸引ポンプ105により、ヘッドキャップ101を介して機能液滴吐出ヘッド10の機能液吸引を行う場合には、必要な開閉バルブ114のみを開放する。

#### 【0056】

キャップベース102は下向き「U」字状に形成され、その両側板部102a, 102aで、上向き「U」字状に形成した支持フレーム103の両サイドフレーム103a, 103aにスライド自在に支持されている。一方、上下動機構104は、支持フレーム103の中央に固定した上下動モータ116と、上下動モータ116に連結したリードねじ117と、リードねじ117が螺合すると共にキャップベース102の下面に固定した雌ねじ付ブラケット118とで、構成されている。上下動モータ116の正逆回転により、リードねじ117および雌ねじブラケット118を介してキャップベース102が上下動する。

#### 【0057】

この場合、ストック中の機能液滴吐出ヘッド10に対し、上下動機構104によりヘッドキャップ101を密着させることにより、機能液滴吐出ヘッド10のノズル面51aを封止され、機能液の乾燥が防止される（キャッシング）。また、交換直前の機能液滴吐出ヘッド10に対しては、吸引ポンプ105により機能液を吸引することにより、全吐出ノズルの吸引が可能になる。また、吸引の後、ワイピングユニットによりノズル面の清掃（ワイピング）を行う。また、ヘッドキャップ101をノズル面51aから僅かに離間させておいて、全吐出ノズルからの空吐出を行うことにより、いわゆるフラッシング（空吐出或いは予備吐出）が可能になる。すなわち、実施形態の各ヘッドキャップ101は、機能液滴吐出ヘッド10の空吐出を受ける空吐出受けを兼ねている。なお、フラッシング時には機能液の飛散を極力防止すべく、ヘッドキャップ101をノズル面51aから僅かに下降させるが、ストックテーブル71を移動させるとき等のキャップユニット75の待機時には、ヘッドキャップ101を十分に下降させておく（2段階の下降位置を持つ）ことが、好ましい。

#### 【0058】

一方、ワイピングユニット76は、上記の機能液吸引により機能液滴吐出ヘッド10のノズル面51aに付着した機能液を、溶剤を含ませた不織布等のワイピングシートで拭き取るものである。図6に示すように、ワイピングユニット76は、ワイピングシート121を巻回した繰出しリール122と、ワイピングシートを巻き取る巻取りリール123と、ワイピングシート121を機能液滴吐出ヘッド10に押し付けるためのワイピングローラ124と、繰出しリール122およびワイピングローラ124間に配設した第1中間ローラ125と、ワイピングローラ124および巻取りリール123間に配設した第2中間ローラ126と、を備えている。なお、同図示では、駆動源となるモータや支持フレーム等は省略されている。

#### 【0059】

巻取りリール123の駆動回転と繰出しリール122の制動回転により、張った状態でワイピングシート121が走行を開始すると、これに同期して、水平移動機構74が機能液滴吐出ヘッド10を搭載したストックテーブル71を往動させる。これにより、走行するワイピングシート121に対し、機能液滴吐出ヘッド10のノズル面51aが往動方向の先端側から後端側に向かって接触してゆき、機能液の拭き取りが行われる。なお、図示では省略したが、ワイピングユニット76の全体、或いはワイピングローラ124を僅かに昇降させる機構が設けられており、機能液滴吐出ヘッド10の復動時には、ワイピングシート121が機能液滴吐出ヘッド10に接触しないようにしている。

#### 【0060】

このようにヘッド保全機構73は、使用に先立ちストック中の機能液滴吐出ヘッド10の全吐出ノズルを適切に機能するように保全する。なお、ヘッド保全機構73において、ワイピングユニット76や、キャップユニット75のクリーニング機能を省略（吸引ポンプ105を省略）してもよい。さらに、専用の空吐出受けをヘッドキャップ101とは別に設けるようにしてもよい。

#### 【0061】

移載ロボット13は、機台2に立設したロボット本体131と、ロボット本体131の上部に設けたロボットアーム132と、ロボットアーム132の先端に

取り付けたロボットハンド133と、で構成されている。ロボットハンド133の先端部には、ヘッド保持部材42の把持突起62を挟み込むようにして把持するチャック機構134が組み込まれており(図7参照)、このロボットハンド133による把持動作およびロボットアーム132による移動動作を、上記の制御手段16により制御されるようになっている。

#### 【0062】

移載ロボット13による標準的なヘッド交換動作は、先ず交換対象となるサブキャリッジ9上の機能液滴吐出ヘッド10を持ち、これをストックテーブル71の空いているヘッド装置部72に移載する。続いて、交換対象となるストックテーブル71上の機能液滴吐出ヘッド10を持ち、これをサブキャリッジ9の空いたヘッド装置部44に移載する。なお、この実施形態では、3個(3種類)の機能液滴吐出ヘッド10を、サブキャリッジ9に2個およびストックテーブル71に1個搭載するようにしているが、機能液滴吐出ヘッド10の全個数や、サブキャリッジ9およびストックテーブル71への搭載個数は、実施形態に限定されるものではなく、必要に応じて適宜変更可能である。

#### 【0063】

図8に示すように、機能液供給機構14は、それぞれが機能液タンクであるサブタンク142を有する3組のタンクユニット141、141、141を備えると共に、各サブタンク142に接続された3種類のメインタンク151、および各メインタンク151から、対応するサブタンク142に機能液をそれぞれ送液する圧力送液装置152を備えている。すなわち、メインタンク151および圧力送液装置152により、サブタンク142に機能液を補給する機能液補給手段が構成されている。圧力送液装置152により各メインタンクから圧送された機能液は、サブタンク142に貯留される。

#### 【0064】

各タンクユニット141は、サブタンク142と、サブタンク142を昇降自在に支持するタンクホルダ143と、サブタンク142を昇降させる昇降機構(水頭調整手段)144とで構成されている。昇降機構144は、「コ」字状断面のタンクホルダ143をその下板部143aで昇降自在に支持する一対の昇降ガ

イド146, 146と、一対の昇降ガイド146, 146を組み込んだ支持ガイド部材147と、支持ガイド部材147の下面に固定した昇降モータ（アクチュエータ）148と、昇降モータ148に連結され、タンクホルダ143の下板部143aに螺合するリードねじ149で、構成されている。

#### 【0065】

昇降モータ148の正逆回転により、タンクホルダ143を介してサブタンク142が昇降する。すなわち、昇降機構144により、サブタンク142が昇降し、サブタンク142と機能液滴吐出ヘッド10との間の水頭Hを微調整できるようになっている（詳細は後述する）。なお、上記の圧力送液装置152も上記の制御手段16により制御される。すなわち、各サブタンク142には、液位（水位）センサ150が設けられており、サブタンク142の液位が一定になるように、圧力送液装置152の送液が制御される。

#### 【0066】

もっとも、機能液の消費量が少ない場合には、上記のメインタンク151を省略することも可能である。かかる場合に昇降機構144は、液位センサ150の検出結果に基づいてサブタンク142の液位が一定になるように制御され、且つ上記の距離計測装置15の計測結果に基づいて上記の水頭Hが所定の値になるように制御される。

#### 【0067】

一方、各サブタンク142と各ヘッドユニット（各機能液滴吐出ヘッド10）7とは、上述のシリコンチューブ55で接続されており、上記の移動機構3や移載ロボット13により移動するヘッドユニット7に追従できるように、その中間部を上側から吊っている（図示省略）。同様に、後述する各ヘッドドライバ188と各ヘッドユニット7も、上述のフラットフレキシブルケーブル54により常時接続されている。すなわち、本実施形態の機能液滴吐出ヘッド10においては、その交換（移載）に際しシリコンチューブ55およびフラットフレキシブルケーブル54の断続を行わない。もっとも、ワンタッチの管継手やコネクタを用いて、断続される構成にすることも可能である。

#### 【0068】

制御手段16は、図9に示すように、液滴吐出装置1の各種動作を制御する制御部181を備えている。制御部181は、各種の制御を行うCPU182、ROM183、RAM184およびインターフェース185を備え、これらは互いにバス186を介して接続されている。ROM183は、CPU182で処理する制御プログラムや制御データを記憶する領域を有している。RAM184は、制御処理のための各種作業領域として使用される。インターフェース185には、CPU182の機能を補うと共に周辺回路とのインターフェース信号を取り扱うための論理回路が組み込まれている。

#### 【006.9】

インターフェース185には、上記の移動機構3、機能液滴吐出ヘッド（ヘッドドライバ188）10、Z軸移動機構32、移載ロボット13、ヘッドストッカ12および機能液供給機構14が接続されている。さらに、インターフェース185には、検出部187として、距離計測装置15、サブキャリッジ9の各検出器48およびストックテーブル71の各検出器84が接続されている。そして、CPU182は、ROM183内の制御プログラムに従って、インターフェース185を介して各種検出信号、各種指令、各種データを入力し、RAM184内の各種データ（吐出パターンデータ）等を制御し、インターフェース185を介して各種の制御信号を出力する。

#### 【007.0】

すなわち、CPU182は、ヘッドドライバ188を介して複数種の機能液滴ヘッド10の吐出駆動をそれぞれ制御すると共に、各種ドライバを介して移動機構3のX軸テーブル4およびY軸テーブル5の移動動作を制御する。また、CPU182は、機能液滴ヘッド10の交換に伴って、移載ロボット13を制御すると共に、ヘッド保全機構73のキャップユニット75およびワイピングユニット76等を制御する。さらに、CPU182は、距離計測装置15の計測結果に基づいて、Z軸移動機構32を介してワークギャップを、また機能液供給機構14のサブタンク142－機能液滴吐出ヘッド10間の水頭Hを微調整する。

#### 【007.1】

吐出パターンデータに基づく液滴吐出装置1の基本的な動作では、X軸テーブ

ル4により機能液滴吐出ヘッド10をX軸方向へ往復動（主走査）させながら機能液滴吐出ヘッド10を駆動して、機能液滴を選択的に吐出させ、且つY軸テーブル5により基板WのY軸方向へ往動動作させて副走査を行う。また、機能液滴吐出ヘッド10を交換する場合には、予めヘッドユニット7をホーム位置に移動させておいて、移載ロボット13により先ずサブキャリッジ9上の機能液滴吐出ヘッド10をストックテーブル71に移載し、続いてストックテーブル71上の機能液滴吐出ヘッド10をサブキャリッジ9に移載する。

#### 【0072】

一方、サブキャリッジ9に搭載された機能液滴吐出ヘッド10は、そのヘッド装着部44に設けた検出器48により、その装着とヘッド種別が認識されると共にノズル位置が認識され、この認識結果が吐出パターンデータに加味されるようになっている。同様に、ストックテーブル71においても、そのヘッド装着部72に設けた検出器84により、ストックされた機能液滴吐出ヘッド10の装着とヘッド種別等が認識され、これに基づいて、フラッシングや機能液吸引等が制御される。なお、被検出器63と検出器48、84とから成る検出手段は、機械的なスイッチやセンサを用いるものでもよいし、被検出器63側にICチップを組み込んだものでもよい。

#### 【0073】

また、ヘッドストッカ12にストックしている機能液滴吐出ヘッド10については、上記のキャッピングの保全動作の他、吐出ノズルにおける機能液の増粘を抑制すべく、液滴吐出を伴わない駆動波形を印加するようにしている。図10に示すように、本実施形態では駆動パルスとして、液滴吐出を伴う吐出波形（同図(a)）と共に、液滴吐出を伴わない微振動波形（同図(b)）が用意されており、ヘッドストッカ12上の機能液滴吐出ヘッド10に適宜、微振動波形を印加するようにしている。この場合吐出波形では、機能液滴吐出ヘッド10の圧電素子に対し、中間電圧Vmに対し $h_1$ 高い最大電位と $h_2$ 低い最低電位とから成る波形を印加し、微振動波形では、圧電素子に対し、中間電圧Vmに対し $h_1$ 高い最大電位のみから成る波形を印加する。

#### 【0074】

なお、サブキャリッジ9に搭載されている機能液滴吐出ヘッド10の本吐出を行わない吐出ノズルに対し、本吐出の吐出タイミングで微振動波形S2を印加するようにしてもよい。例えば、図11に示すように、吐出タイミング（駆動パルス）の中で、本吐出を行わないときに微振動波形S2を印加し、駆動パルスSの中に吐出波形S1と微振動波形S2とを混在させるようとする。

#### 【0075】

また、増粘防止を含め、ストック中における機能液滴吐出ヘッド10の吐出ノズルを保全する必要があることから、上述のように、ヘッドストッカ12に移載された機能液滴吐出ヘッド10には、ヘッド保全機構73および水平移動機構74を用いて、キャッシングが行われる他、吸引、フラッシングおよびワイピングが適宜行われる。

#### 【0076】

一方、基板Wの交換時には、距離計測装置15により、基板Wの表面位置および吸着テーブル26の表面位置が計測され、この計測データに基づいて制御部181により基板Wの厚さが算定されると共にワークギャップが適切な寸法となるようにZ軸移動機構32を駆動する。すなわち、基板Wの交換時には、所定のワークギャップを維持すべく、Z軸移動機構32が駆動し、ヘッドユニット7を介して機能液滴吐出ヘッド10を上下方向に微小移動させる。なお、この場合、吸着テーブル26側を微小移動させる構成としてもよい。

#### 【0077】

ところで、ワークギャップの調整により、機能液滴吐出ヘッド10が移動すると、サブタンク142から機能液滴吐出ヘッド10までの水頭Hが変化してしまう。そこで、上記のギャップ調整で機能液滴吐出ヘッド10が上下動した分、すなわちサブタンク142－機能液滴吐出ヘッド10間の水頭H（25mm±0.5mm）が適切に維持されるように、タンクユニット141の昇降機構144によりサブタンク142を上下方向に微小移動させる。

#### 【0078】

このように、ワークギャップを適切に維持しているため、機能液滴の着弾位置の狂いや着弾径のばらつきを有效地に防止することができる。また同時に、サブタ

ンク142-機能液滴吐出ヘッド10間の水頭Hを適切に維持しているため、各吐出ノズルにおける機能液滴の量にはらつき（設計値に対するばらつき）が生ずることがない。したがって、基板Wへの機能液滴の選択的吐出を極めて精度良く行うことができる。

#### 【0079】

ここで、上記の液滴吐出装置1を液晶表示装置の製造に適用した場合について、説明する。図12は、液晶表示装置200の断面構造を表している。同図に示すように、液晶表示装置200は、ガラス基板203を主体として対向面に透明導電膜（ITO膜）204および配向膜205を形成した上基板201および下基板202と、この上下両基板201、202間に介設した多数のスペーサ206と、上下両基板201、202間に充填した液晶208とで構成されると共に、上基板201の背面に位相基板209および偏光板210を積層し、且つ下基板202の背面に偏光板211およびバックライト212を積層して、構成されている。

#### 【0080】

通常の製造工程では、それぞれ透明導電膜204のパターニングおよび配向膜205の塗布を行って上基板201および下基板202を別々に作製した後、下基202にスペーサ206およびシール材207を作り込み、この状態で上基板201を貼り合わせる。次いで、シール材202の注入口から液晶208を注入し、注入口を閉止する。その後、位相基板209、両偏光板210、211およびバックライト212を積層する。

#### 【0081】

実施形態の液滴吐出装置1は、例えば上下の両基板201、202間にセルギヤップを構成するスペーサ材料（機能液）を塗布すると共に、下基板202に上基板201を貼り合わせる前に、シール材207で囲んだ領域に液晶（機能液）208を均一に塗布する。具体的には、スペーサ材料の塗布は、例えばノズル数が少なく且つ吐出単位ノズル当りの機能液滴吐出量が多い仕様の第2吐出ヘッド10bを用い、且つこれに機能液（スペーサ材料）として紫外線硬化樹脂を導入する。また、液晶208の塗布は、液晶208の種別にもよるが低粘度であれば

第1吐出ヘッド10a（高粘度であれば第3吐出ヘッド10c）を用いる。

#### 【0082】

この場合には、第2吐出ヘッド10bを予めサブキャリッジ9に装着しておき、第1吐出ヘッド10aをヘッドストッカ12に装着しておく。先ずシール材207を環状に印刷した下基板202を吸着テーブルにセットし、この下基板202上に第1の機能液滴吐出ヘッド10aによりスペーサ材料を粗い間隔で吐出し、紫外線照射してスペーサ材料を凝固させる。また、この紫外線照射の間に、第2吐出ヘッド10bをヘッドストッカ12に、且つ第1吐出ヘッド10aをサブキャリッジ9に載せ換える。次に、第1吐出ヘッド10aにより下基板202のシール材207の内側に、液晶208を所定量だけ均一に吐出する。そして、その後、別途準備した上基板201と、液晶を所定量塗布した下基板202を真空中に導入して貼り合わせる。

#### 【0083】

このように、上基板201と下基板202とを貼り合わせる前に、液晶208をセルの中に均一に塗布（充填）するようにしているため、液晶208がセルの隅など細部に行き渡らない等の不具合を解消することができる。

#### 【0084】

また、上記のシール材207の印刷を、機能液滴吐出ヘッド10で行うことも可能である。この場合には、シール材207の印刷（塗布）を行う比較的高粘度仕様の第3吐出ヘッド10cを用い、且つこれに機能液（シール材用材料）として紫外線硬化樹脂或いは熱硬化樹脂を導入する。この場合には、上記の第2吐出ヘッド10bと共に第3吐出ヘッド10cも、予めサブキャリッジ9に搭載しておく。そして可能であれば、第2吐出ヘッド10bおよび第3吐出ヘッド10cを並行して駆動し、シール材207の吐出およびスペーサ材料の吐出を並行して行う。

#### 【0085】

さらに、配向膜205の塗布を機能液滴吐出ヘッド10で行うことも可能である。この場合には、配向膜205を塗布する第4の機能液滴吐出ヘッド10dは、多ノズルで且つ低粘度仕様のもの（例えば第1吐出ヘッド10a）とし、且つ

これに機能液（配向膜材料）としてポリイミド樹脂を導入する。そして、最初に第4の機能液滴吐出ヘッド10dをサブキャリッジ9に導入し、工程を追って、他の機能液滴吐出ヘッド10a, 10b, 10cを次々に交換してゆく。

#### 【0086】

以上のように第1実施形態の液滴吐出装置1では、複数種の機能液を吐出する複数種の機能液滴吐出ヘッド10を、サブキャリッジ9とヘッドストッカ12の相互間で交換可能に搭載しているため、基板処理の形態に応じて複数種の機能液を自在に吐出させることができる。このため、液晶表示装置1の製造等においてその基板処理を効率良く行うことができる。

#### 【0087】

ところで、このように構成された液滴吐出装置1は、携帯電話やパーソナルコンピュータ等に搭載される上記の液晶表示装置200の他、各種の電気光学装置（デバイス）の製造に用いることが可能である。すなわち、有機EL装置、FED装置、PDP装置および電気泳動表示装置等の製造に適用することができる。また、他の電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の他、上記したプレパラート形成を包含する装置が考えられる。

#### 【0088】

液晶表示装置200や有機EL装置に用いるカラーフィルタの製造方法や、有機EL装置の素子部分の製造方法にあっては、例えばR・G・B各色の機能液（フィルタ材料・発光材料）に対応してR色用の機能液滴吐出ヘッド、G色用の機能液滴吐出ヘッドおよびB色用の機能液滴吐出ヘッドを用意し、これらをサブキャリッジとヘッドストッカとの間で適宜交換しながら、フィルタエレメントや発光層を形成する。

#### 【0089】

##### 【発明の効果】

本発明の液滴吐出装置によれば、ワークギャップを自動で調整することができるので、一連のワーク処理工程にワークギャップの調整工程を含めることができ、機能液滴吐出ヘッドの機能液滴吐出を適切に維持することができると共に、ワ

ーク処理を効率良く行うことができる。

【0090】

本発明の電気光学装置、その製造方法および電子機器によれば、ワーク処理を精度良く且つ効率良く行い得る液滴吐出装置により製造されるため、良質で低コストの電気光学装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る液滴吐出装置の全体斜視図である。

【図2】

液滴吐出装置のヘッドユニット廻りの拡大斜視図である。

【図3】

第1吐出ヘッド（機能液滴吐出ヘッド）廻りの拡大斜視図である。

【図4】

第2吐出ヘッド（機能液滴吐出ヘッド）の拡大斜視図である。

【図5】

第3吐出ヘッド（機能液滴吐出ヘッド）の拡大斜視図である。

【図6】

液滴吐出装置のヘッドストッカ廻りの斜視図である。

【図7】

ヘッドストッカのストックテーブルおよびキャップユニット廻りの拡大斜視図である。

【図8】

液滴吐出装置の機能液供給機構の全体斜視図である。

【図9】

液滴吐出装置の制御手段を表したブロック図である。

【図10】

機能液滴吐出ヘッドに印加される吐出波形（a）および微振動波形（b）を示す波形図である。

【図11】

機能液滴吐出ヘッドを駆動するための駆動パルスの例を示す図である。

## 【図12】

液晶表示装置を模式的に表した断面図である。

## 【符号の説明】

1	液滴吐出装置	3	移動機構
4	X軸テーブル	5	Y軸テーブル
7	ヘッドユニット	9	サブキャリッジ
10	機能液滴吐出ヘッド	12	ヘッドストッカ
13	移載ロボット	14	機能液供給機構
15	距離計測装置	16	制御手段
26	吸着テーブル	32	Z軸移動機構
42	ヘッド保持部材	44	ヘッド装着部
47	位置決め孔	48	検出器
51	ヘッド本体	51a	ノズル面
54	フラットフレキシブルケーブル	55	シリコンチューブ
62	把持突起	63	被検出部
64	位置決めピン	71	ストックテーブル
73	ヘッド保全機構	74	水平移動機構
75	キャップユニット	76	ワイピングユニット
101	ヘッドキャップ	104	上下動機構
105	吸引ポンプ	121	ワイピングシート
141	タンクユニット	142	サブタンク
144	昇降機構	150	液位センサ
151	メインタンク	152	圧力送液装置
181	制御部	182	CPU
183	ROM	184	RAM
188	ヘッドドライバ	200	液晶表示装置
201	上基板	202	下基板
205	配向膜	206	スペーサ

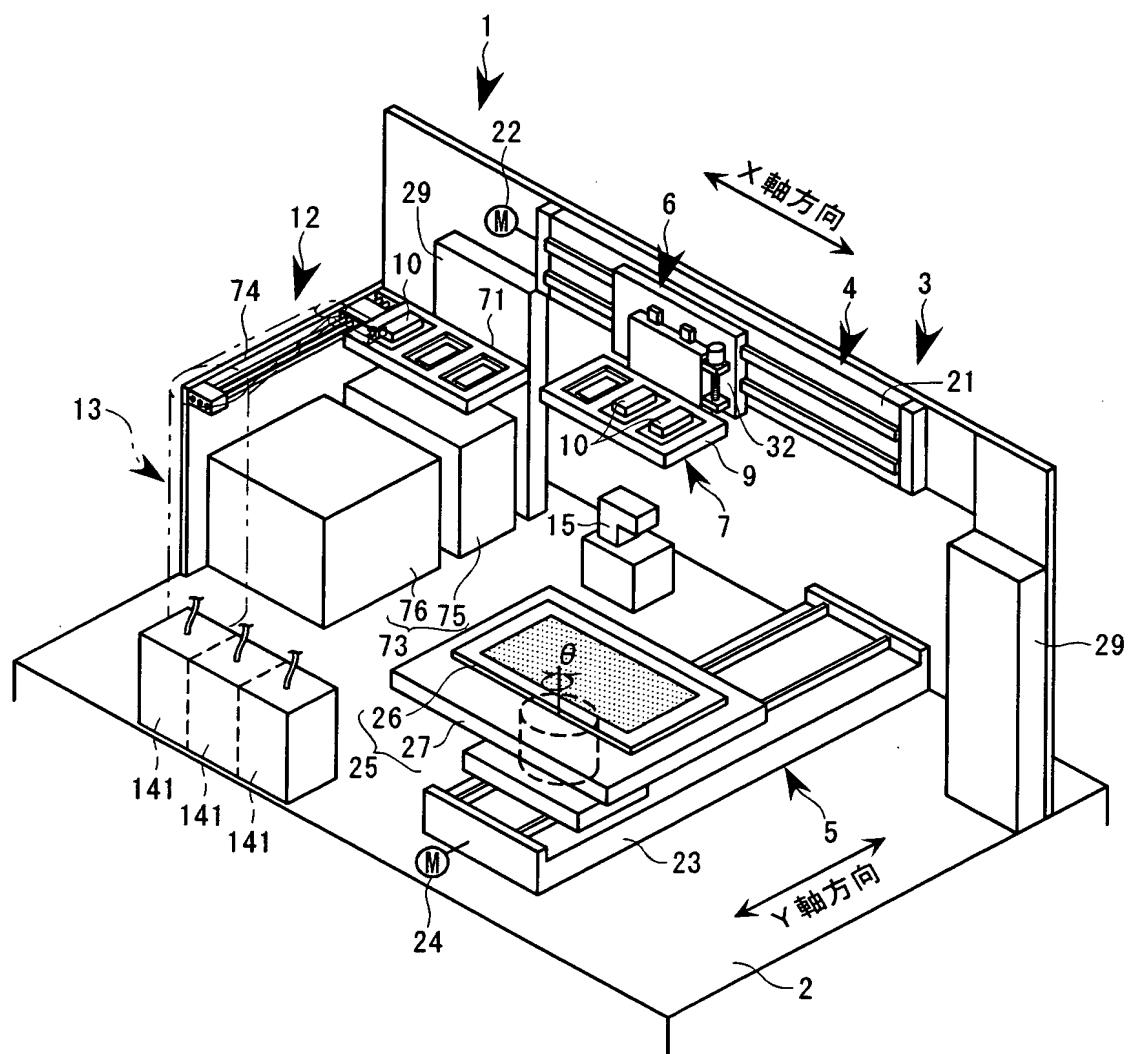
207 シール材

W 基板

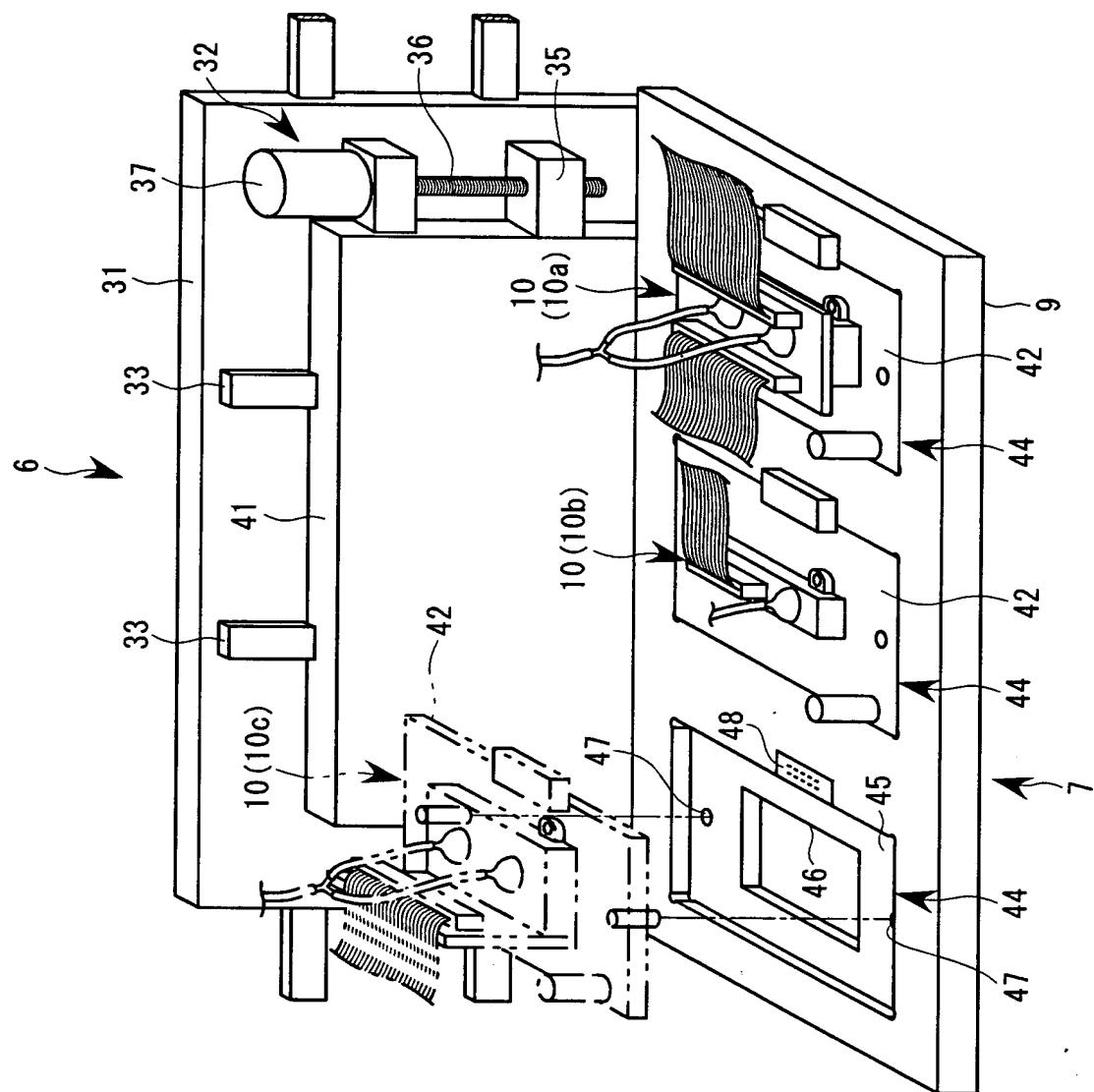
208 液晶

【書類名】 図面

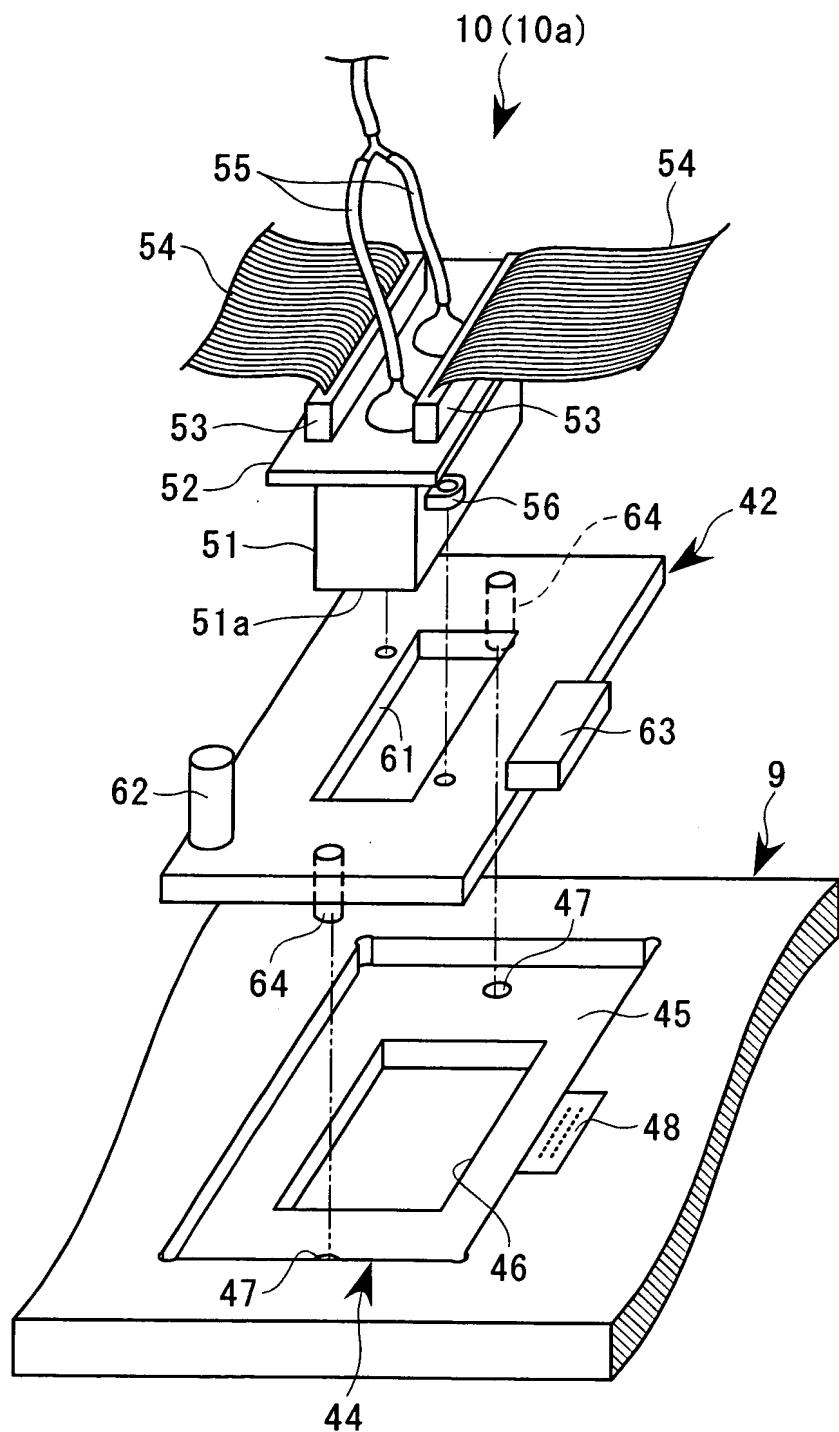
【図1】



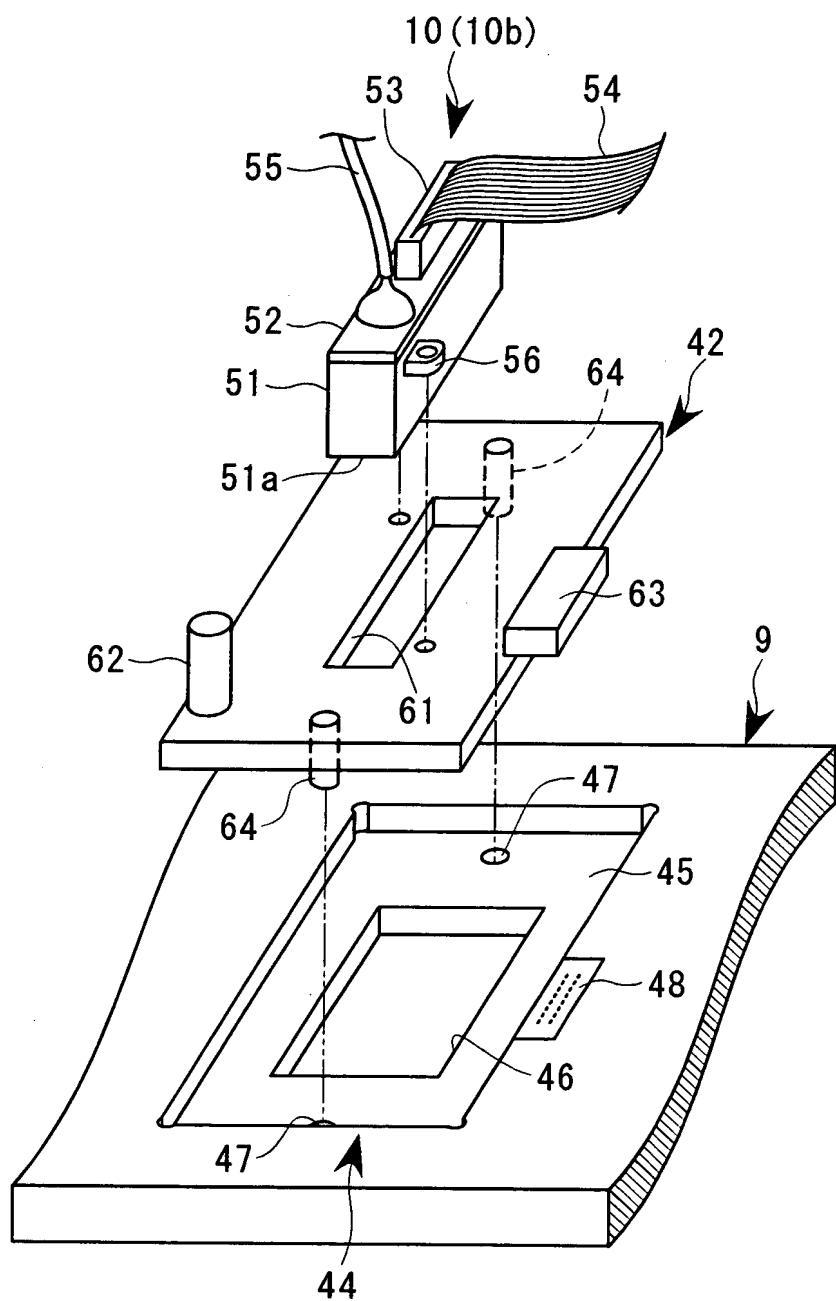
【図2】



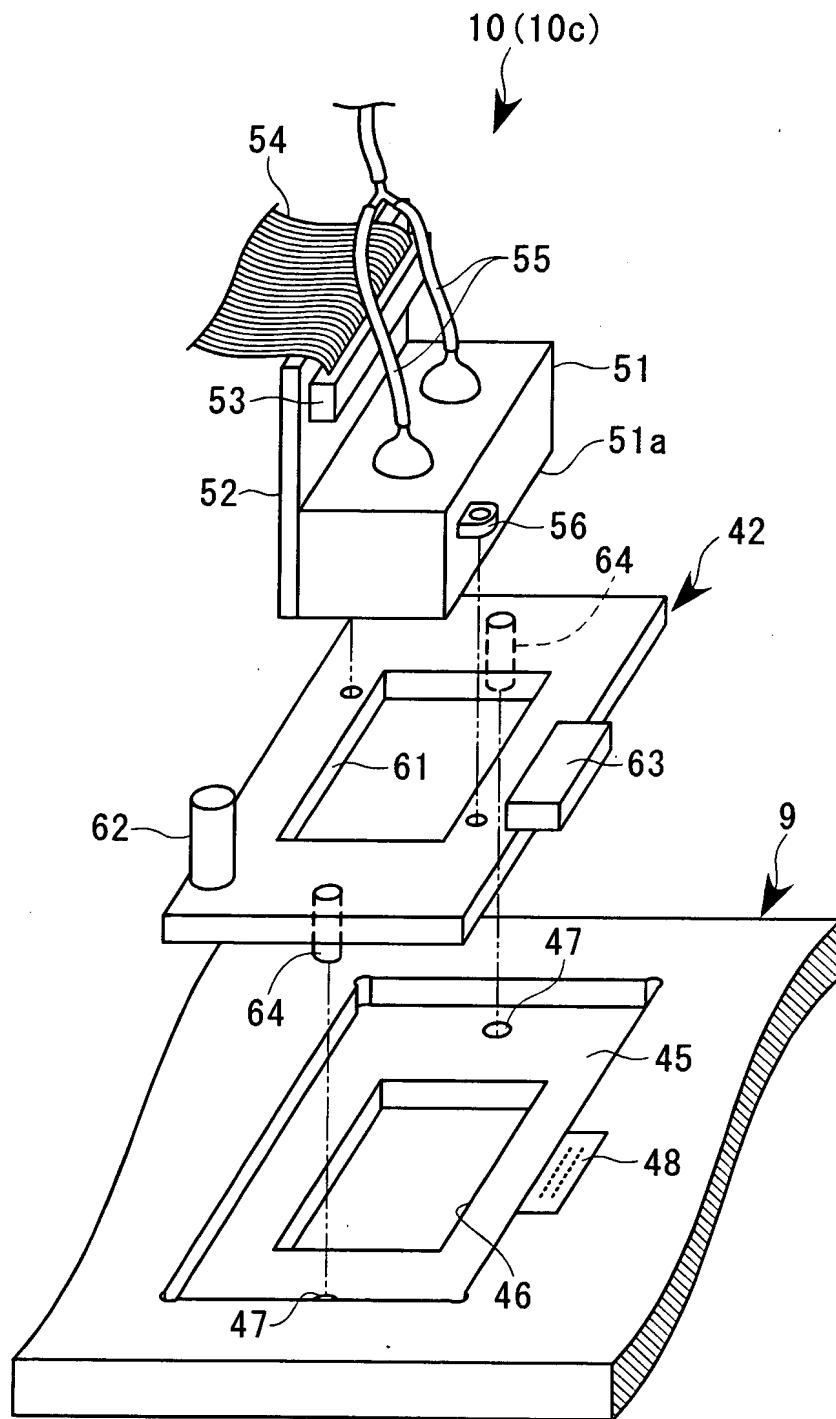
【図3】



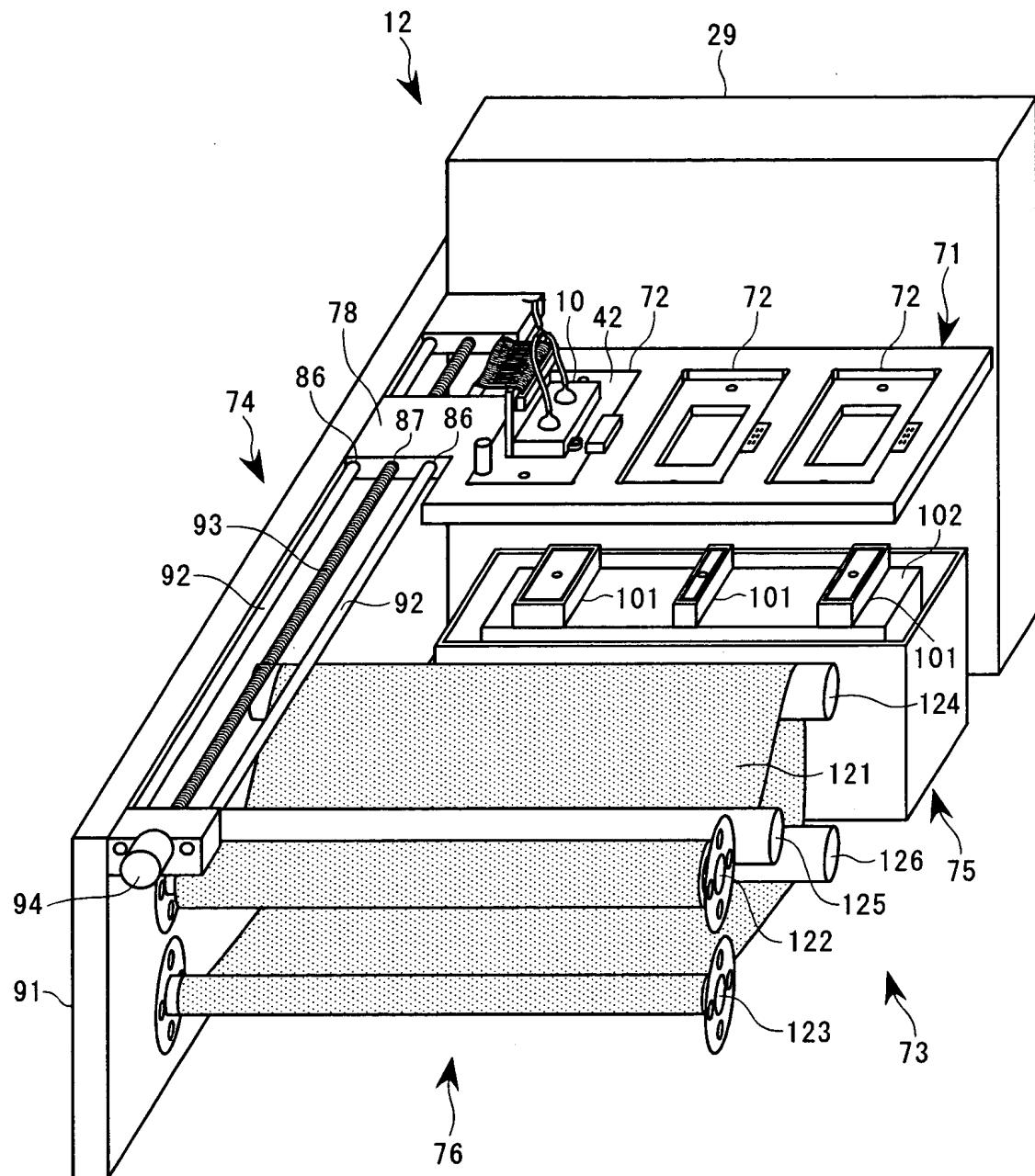
【図4】



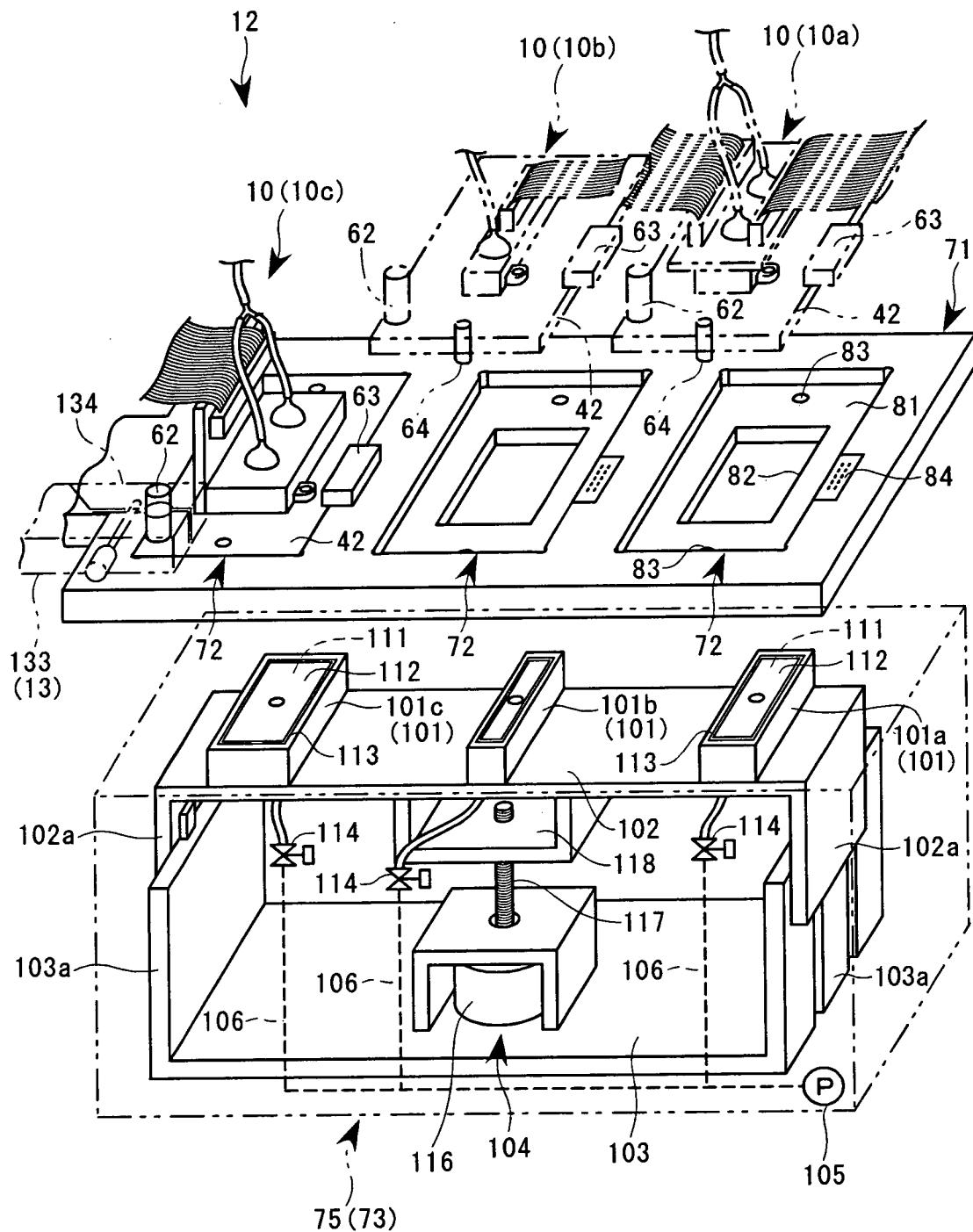
【図5】



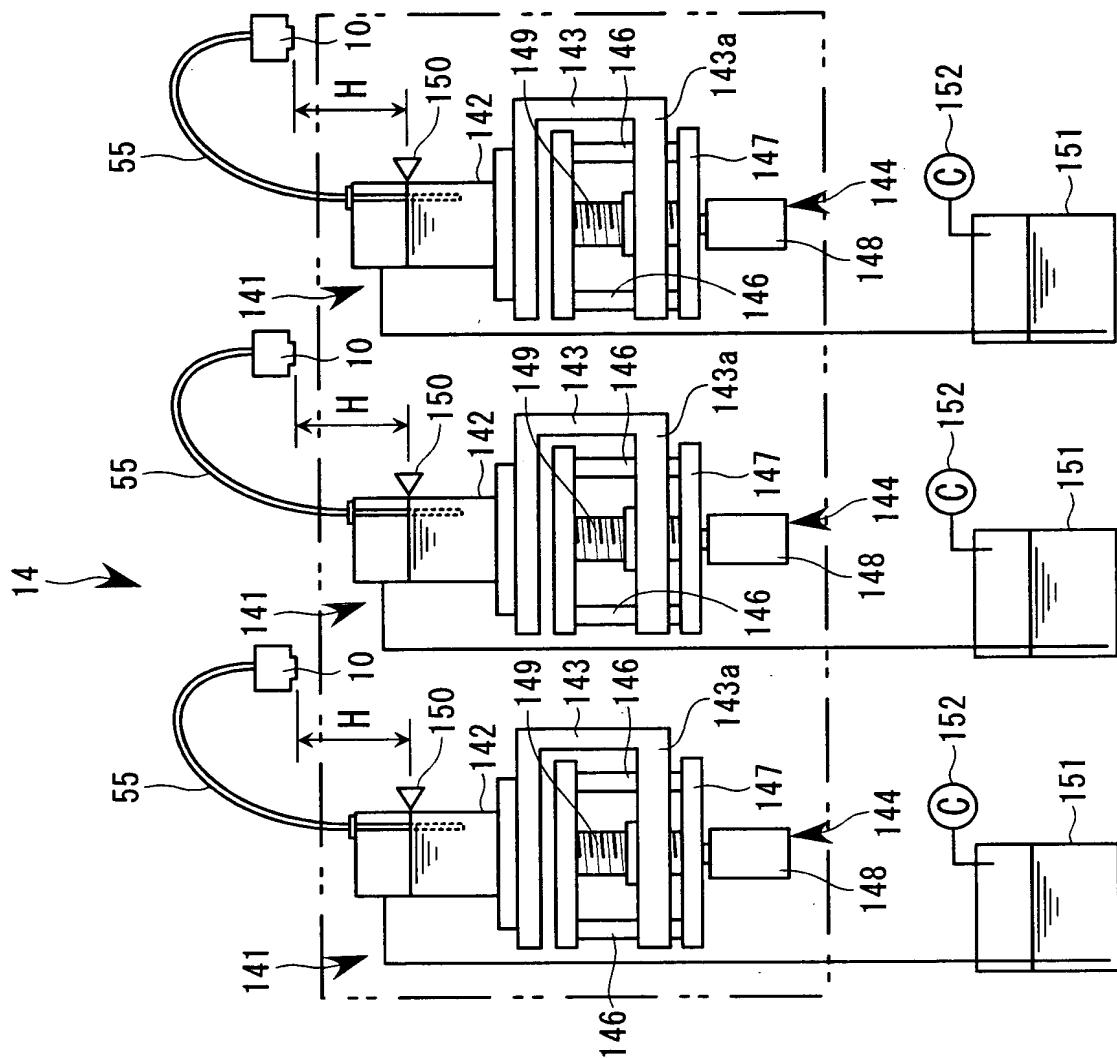
【図6】



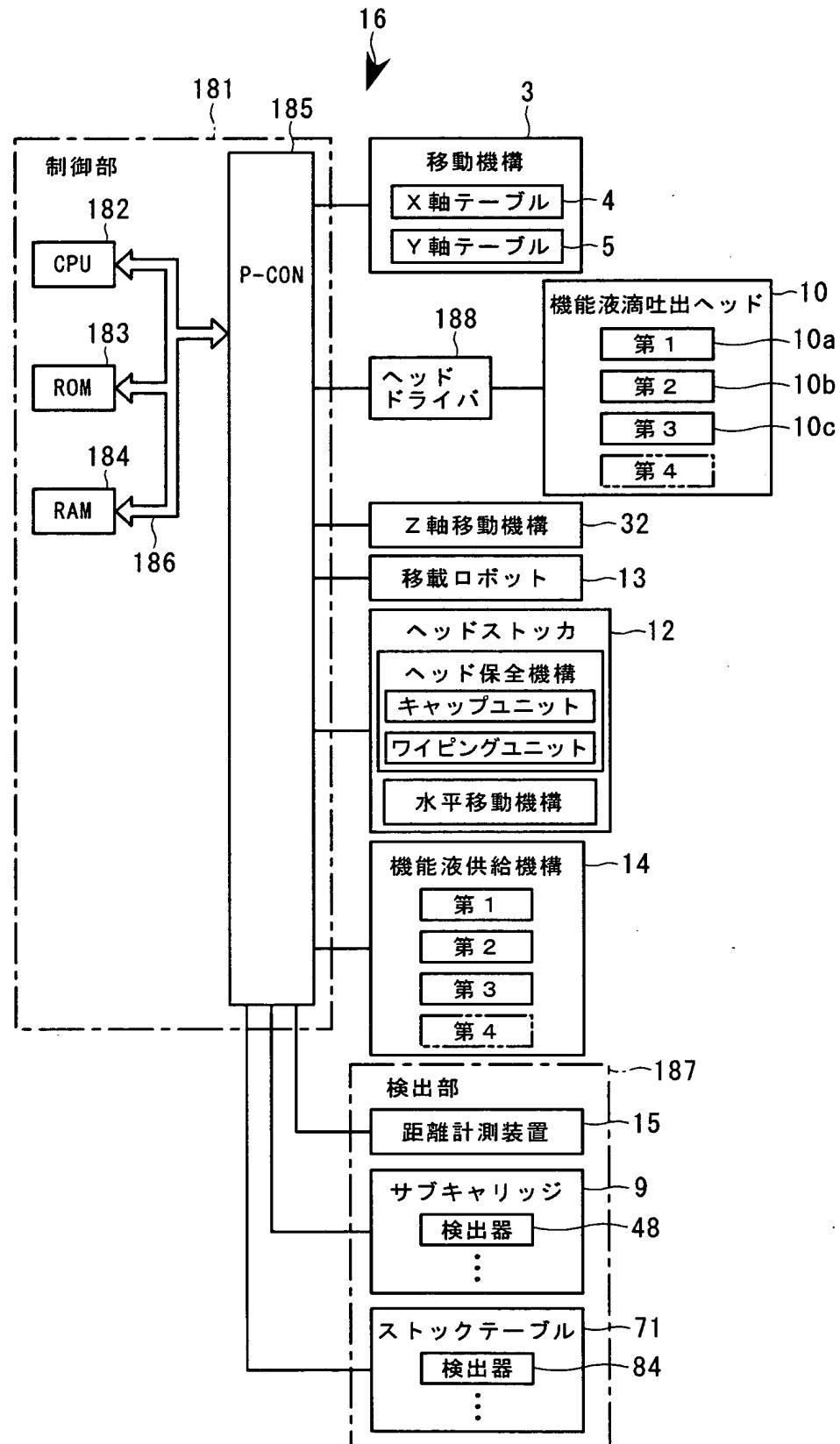
【図7】



【図8】

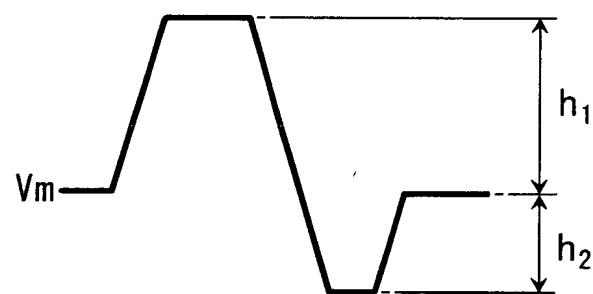


【図9】

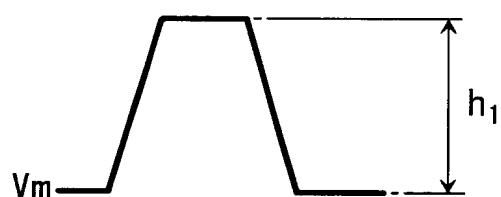


【図10】

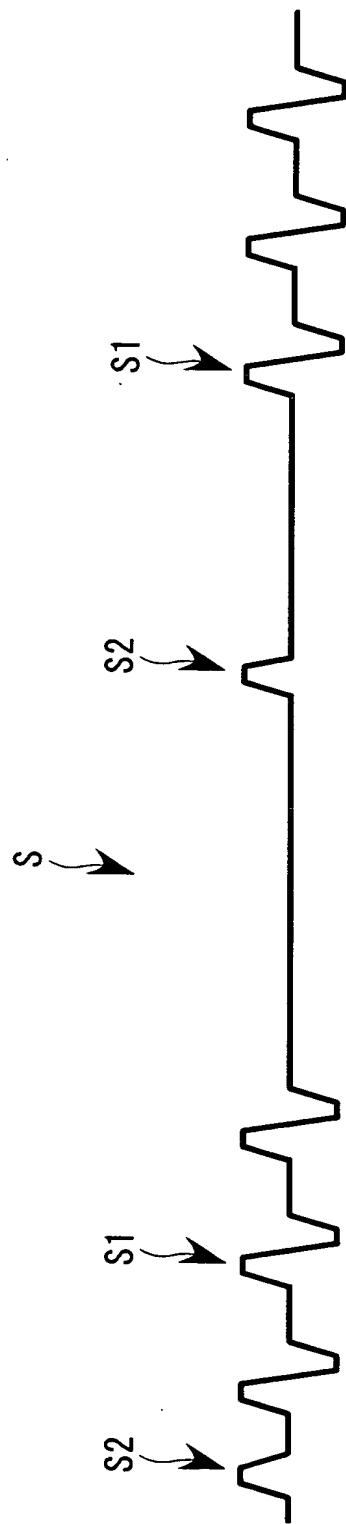
(a) 吐出波形



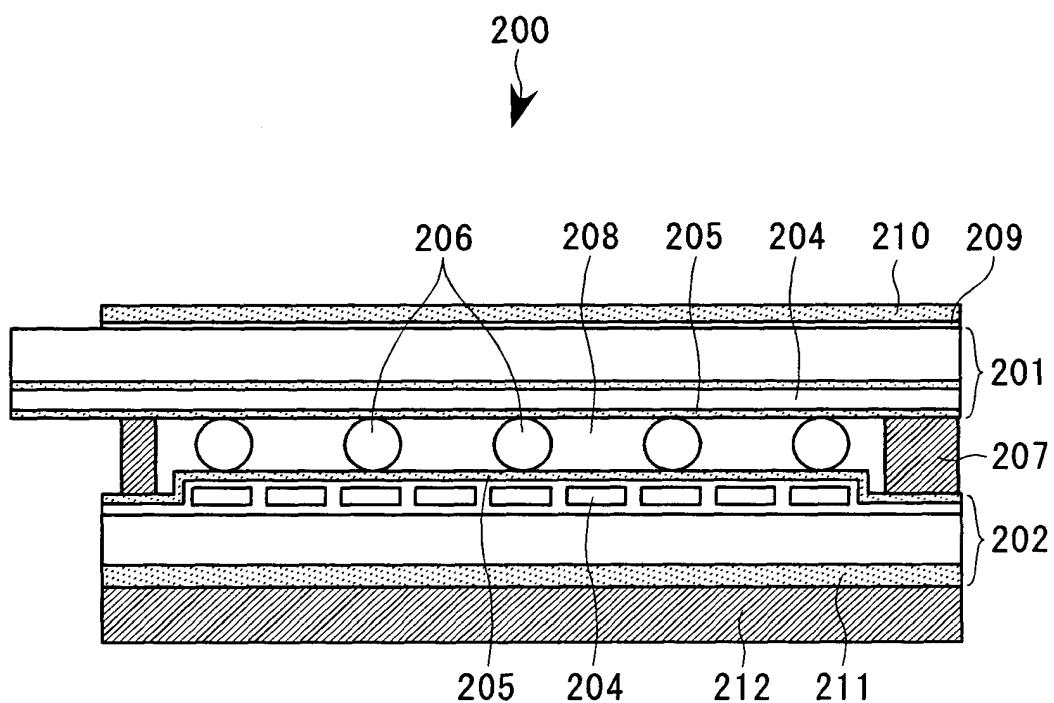
(b) 微振動波形



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ワークと機能液滴吐出ヘッドとの間のワークギャップを、自動的に微調整することができる液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置および電子機器を提供することを課題とする。

【解決手段】 ワークWに対し、ノズル面を平行に対峙させて配設した機能液滴吐出ヘッド10と、ワークWの表面とノズル面との間のワークギャップを測定するギャップ測定手段15, 16と、ギャップ測定手段15, 16の測定結果に基づいて、機能液滴吐出ヘッド10およびワークWを上下方向に相対的に移動させてワークギャップを調整するギャップ調整手段32と、を備えたものである。

【選択図】 図1